

Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder

Pool für das Jahr 2022

Aufgabe für das Fach Mathematik

Kurzbeschreibung

Anforderungsniveau	Prüfungsteil	Sachgebiet ¹	Aufgabengruppe
erhöht	A	AG/LA (A1)	1

1 Aufgabe

Betrachtet wird die Entwicklung einer Population von Insekten in einem abgeschlossenen Terrarium. Die Zusammensetzungen der Population werden zunächst durch Vektoren der Form

$\begin{pmatrix} A \\ E \\ L \end{pmatrix}$ dargestellt. Dabei ist A die Anzahl der ausgewachsenen Insekten, E die Anzahl der Eier und L die Anzahl der Larven. Die Veränderung dieser Anzahlen von einer Woche n zur nächsten wird durch die Gleichung $\vec{v}_{n+1} = M \cdot \vec{v}_n$ mit

$M = \begin{pmatrix} 0,5 & 0 & 0,3 \\ 30 & 0 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0 \end{pmatrix}$ beschrieben.

a Geben Sie die Bedeutung des Eintrags 0,2 der Matrix M im Sachzusammenhang an.

b Im Terrarium sind zu Beginn 30 ausgewachsene Insekten, 10 Eier und eine unbekannte Anzahl von Larven. Eine Woche später hat sich die Anzahl der ausgewachsenen Insekten nicht geändert. Berechnen Sie die Anzahl der Larven, die zu Beginn im Terrarium waren.

BE

1

2

¹ verwendete Abkürzungen: AG/LA - Analytische Geometrie/Lineare Algebra, AG/LA (A1) - Analytische Geometrie/Lineare Algebra (Alternative A1), AG/LA (A2) - Analytische Geometrie/Lineare Algebra (Alternative A2)

- c Die Zusammensetzungen der Population sollen nun durch Vektoren der Form $\begin{pmatrix} E \\ L \\ A \end{pmatrix}$ 2
- und die Veränderung der Anzahlen der Eier, Larven und ausgewachsenen Insekten von einer Woche zur nächsten durch die Gleichung $\vec{w}_{n+1} = N \cdot \vec{w}_n$ dargestellt werden. Geben Sie die Matrix N an. 5

2 Erwartungshorizont

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

	BE
a 20 % der Eier entwickeln sich innerhalb einer Woche zu Larven.	1
b $0,5 \cdot 30 + 0,3 \cdot L = 30 \Leftrightarrow L = 50$	2
c $N = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 30 \\ 0,2 & 0 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,5 \end{pmatrix}$	2
	5

3 Standardbezug

Teil-auf-gabe	BE	allgemeine mathematische Kompetenzen					
		K1	K2	K3	K4	K5	K6
a	1			I			I
b	2		II	I		I	I
c	2			II	II		I

4 Bewertungshinweise

Die Bewertung der erbrachten Prüfungsleistungen hat sich für jede Teilaufgabe nach der am rechten Rand der Aufgabenstellung angegebenen Anzahl maximal erreichbarer Bewertungseinheiten (BE) zu richten.

Für die Bewertung der Gesamtleistung eines Prüflings ist passend zur Konzeption der Aufgaben der Aufgabensammlung und des Abituraufgabenpools ein Bewertungsraster² vorgesehen, das angibt, wie die in den Prüfungsteilen A und B insgesamt erreichten Bewertungseinheiten in Notenpunkte umgesetzt werden.

² Das Bewertungsraster ist Teil des Dokuments „Beschreibung der Struktur“, das auf den Internetseiten des IQB zum Download bereitsteht.